

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-307641

(43)Date of publication of application : 19.11.1993

(51)Int.Cl.

G06K 9/36

G06K 9/20

H04N 1/40

(21)Application number : 04-110565

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 30.04.1992

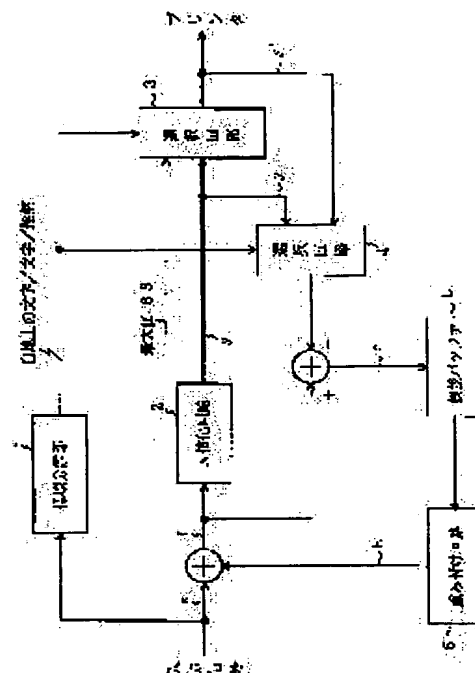
(72)Inventor : OUCHI SATOSHI
TAKAHASHI SADA0

(54) IMAGE PROCESSOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To reproduce an image of high picture quality by adaptively processing a character on a white ground, a character on a mesh point and a pattern.

CONSTITUTION: When an image area separating part judges a character on a white ground or a mesh point, a selection circuit 3 selects a maximum value dotting black, and at the time of judging a pattern, selects a signal (y) processed by N-ary coding conversion ($N \geq 2$). A selection circuit 4 selects the signal (y) at the time of judging a character edge on a white ground, and detects an output y' from the circuit 3 at the time of judging a character on a mesh point, processing holding resolution is adaptively applied to the character on the white ground and processing considering an error is adaptively applied to the character on the mesh point and a sharply inclined part on the pattern.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

24.03.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3260815

[Date of registration]

14.12.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-307641

(43)公開日 平成5年(1993)11月19日

(51)Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 6 K 9/36

9/20

3 4 0 L

H 0 4 N 1/40

9068-5C

審査請求 未請求 請求項の数3(全 9 頁)

(21)出願番号 特願平4-110565

(22)出願日 平成4年(1992)4月30日

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)発明者 大内 敏

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(72)発明者 高橋 禎郎

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

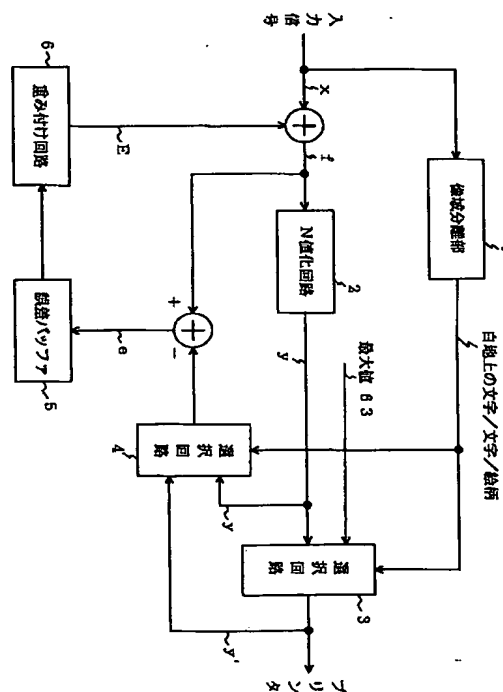
(74)代理人 弁理士 鈴木 誠 (外1名)

(54)【発明の名称】 画像処理装置

(57)【要約】

【目的】 白地上の文字、網点上の文字、絵柄に対して適応的に処理を行い、高画質な画像再生を可能にする。

【構成】 像域分離部1で白地上の文字、網点上の文字と判定したときは、選択回路3は黒を打つ最大値を選択し、絵柄と判定したときは、N値化 ($N \geq 2$) 後の信号 y を選択する。選択回路4は、白地上の文字エッジと判定されると、N値化後の信号 y を選択し、網点上の文字と判定されると、選択回路3の出力 y' を選択し、白地上の文字は解像度が保存された処理、網点上の文字と絵柄の急勾配な部分は、誤差を考慮した処理が適応的に施される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力された注目多値画素データに、注目画素近傍の既に画素値の決定した各画素の閾値処理によって発生した誤差を加算し、該加算された値を閾値処理して第1の信号を出力する手段と、前記注目多値画素データの解像度を重視した第2の信号を出力する手段と、注目画素近傍の画素データからエッジ領域を判定する第1の判定手段と、注目画素周囲の状態を判定する第2の判定手段と、前記第1、第2の判定手段の判定結果に基づいて、前記第1または第2の信号を選択する第1の選択手段と、誤差を生成するために、前記判定結果に基づいて前記第1の信号または前記第1の選択手段の出力を選択する第2の選択手段を備えたことを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】 前記第2の判定手段は、網点領域か否かを判定する手段と、白地領域か否かを判定する手段の少なくとも何れか一方を備えていることを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項3】 前記第1、第2の判定手段において、注目画素が文字エッジであり、背景が白地であると判定されたとき、前記第1の選択手段は、前記第2の信号を選択し、前記第2の選択手段は、誤差を生成するために前記第1の信号を選択し、注目画素が文字エッジであり、背景が白地以外であると判定されたとき、前記第1の選択手段は、前記第2の信号を選択し、前記第2の選択手段は、誤差を生成するために前記第1の選択手段の出力を選択することを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、白地上の文字と網点上の文字を適応的に処理する画像処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】デジタル複写機あるいはファクシミリにおいて、文字と絵柄（網点、写真）が混在した画像を再生する場合、高画質の再生画像を得るために、絵柄に対しては高階調な処理を施し、文字に対しては解像度を重視した処理を施すことが望ましい。そして、このような処理を実現するには、画像中の文字領域と絵柄領域（網点、写真）を高精度で分離する必要がある。

【0003】ところで、一般の文書においては、文字は白地上に存在する場合がほとんどであるが、カラー化が進むカタログなどにおいては、文字背景に網点が掛っている「網点上の文字」も多く存在する。従来から種々の像域分離手法が提案されているが、このような網点上の文字を正確に分離することは技術的に非常に困難である。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】従って、網点上文字に対しては、例えば、像域分離処理によって絵柄領域と判

定し、ディザ処理や誤差拡散法による絵柄処理を施したり（電子情報通信学会論文誌 D-I I V o l . J 7 5-D I I N o . 1 p p . 3 9-4 7 1 9 9 2 年 1 月を参照）、あるいは白地上の文字も網点上の文字も文字として判定し、解像度を重視した処理を施している（特開平3-82269号公報を参照）。このため、前者の方法では、文字の解像度が低下し、また後者にあつては絵柄中の誤分離によって絵柄の画質が劣化するという問題があった。

10 【0005】本発明の目的は、白地上の文字、網点上の文字、絵柄に対して適応的に処理を行い、高画質な画像再生を可能にした画像処理装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、請求項1記載の発明では、入力された注目多値画素データに、注目画素近傍の既に画素値の決定した各画素の閾値処理によって発生した誤差を加算し、該加算された値を閾値処理して第1の信号を出力する手段と、前記注目多値画素データの解像度を重視した第2の信号を出力する手段と、注目画素近傍の画素データからエッジ領域を判定する第1の判定手段と、注目画素周囲の状態を判定する第2の判定手段と、前記第1、第2の判定手段の判定結果に基づいて、前記第1または第2の信号を選択する第1の選択手段と、誤差を生成するために、前記判定結果に基づいて前記第1の信号または前記第1の選択手段の出力を選択する第2の選択手段を備えたことを特徴としている。

20 【0007】請求項2記載の発明では、前記第2の判定手段は、網点領域か否かを判定する手段と、白地領域か否かを判定する手段の少なくとも何れか一方を備えていることを特徴としている。

30 【0008】請求項3記載の発明では、前記第1、第2の判定手段において、注目画素が文字エッジであり、背景が白地であると判定されたとき、前記第1の選択手段は、前記第2の信号を選択し、前記第2の選択手段は、誤差を生成するために前記第1の信号を選択し、注目画素が文字エッジであり、背景が白地以外であると判定されたとき、前記第1の選択手段は、前記第2の信号を選択し、前記第2の選択手段は、誤差を生成するために前記第1の選択手段の出力を選択することを特徴としている。

【0009】

40 【作用】像域分離部で白地上の文字、網点上の文字と判定したときは、第1の選択回路は黒を打つ最大値を選択し、絵柄と判定したときは、N値化後の信号を選択する。第2の選択回路は、白地上の文字エッジと判定されると、N値化後の信号を選択し、網点上の文字と判定されると、第1の選択回路の出力を選択する。これにより、白地上の文字は解像度が保存された処理が施され、網点上の文字と絵柄の急勾配な部分は、誤差を考慮した

処理が適応的に施され、画質の向上が図られる。

【0010】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図面を用いて具体的に説明する。本発明の基本となる考え方を説明するために、まず、従来の画像処理装置と画質との関係について説明する。

【0011】図13、図14は、誤差拡散をベースにした画像処理装置の構成を示す図であり、図13は、誤差を考慮しない場合の構成、図14は、誤差を考慮した場合の構成である。このような構成において、画像中のエッジとして判定される可能性のある個所は、次の三つの個所である。すなわち、

- (A) 白地上の文字
- (B) 網点上の文字
- (C) 絵柄（写真、網点）の急勾配な部分

である。

【0012】図13の構成、すなわち、エッジとして判定された画素位置に強制的に黒を打つ方式によれば、

- (A) 白地上の文字に対しては、解像度の保存が良好
- (B) 網点上の文字に対しては、解像度の保存は良好であるが、文字周囲とのテキスチャの乱れが目立つ
- (C) 絵柄（写真、網点）の急勾配な部分に対しては、強制的に黒を打ったところと、その周りとのギャップが目立つ

ことから、(B) 網点上の文字と (C) 絵柄（写真、網点）の急勾配な部分での画質の劣化が大きい。

【0013】一方、図14の構成、すなわち、エッジとして判定された画素位置に強制的に黒を打ち、かつ黒の信号（max値）と入力信号（プラス誤差の重み付け信号）との誤差を考慮する方式によれば、

- (A) 白地上の文字に対しては、文字エッジのシャープさが欠ける
- (B) 網点上の文字に対しては、解像度の保存は良好であり、文字周囲とのテキスチャの乱れが目立たない
- (C) 絵柄（写真、網点）の急勾配な部分に対しては、強制的に黒を打ったところと、その周りとのギャップが目立たない

ことから、(A) 白地上の文字での画質の劣化が大きい。これは特に、文字の細い部分においてその傾向が強い。

【0014】本発明では、基本的には (A) 白地上の文字に対しては、上記した図13の処理を施し、(B) 網点上の文字、(C) 絵柄（写真、網点）の急勾配な部分に対しては、上記した図14の処理を適応的に施すようにしたものにより詳しくは、白地上の文字；非常に解像度の保存を重視した処理を行う

網点上の文字；適度な解像度を保存し、文字周囲とのテキスチャの乱れをなくす処理を行う

絵柄（写真、網点）エッジ部；適度な解像度を保存し、

テキスチャの乱れをなくす処理を行う

絵柄（写真、網点）平坦部；階調性を保存した処理を行う

ものである。本発明では、網点上の文字と絵柄エッジ部に対して要求される性質が類似しているため、同様の処理を施している。

【0015】図1は、本発明の実施例のブロック構成図である。図1において、1は、入力信号から、白地上の文字／文字／絵柄に分離処理する像域分離部、2は、入力の多値信号に誤差分を加算した信号を固定の閾値でN値化するN値化回路（ $N \geq 2$ ）、3は、像域分離部1からの信号に基づいて、N値化回路2からの出力信号または最大値（63）信号を選択する第1の選択回路、4は、像域分離部1からの信号に基づいて、N値化回路2からの出力信号、または第1の選択回路3からの出力信号を選択する第2の選択回路、5は、誤差バッファ、6は、重みマスクである。

【0016】本装置に入力する信号は、スキャナによって多階調のデジタル信号に変換された信号であり、ここでは6ビット（0～63、白は0、黒は63）の多値デジタル信号を用いる。この入力信号は、像域分離部1に入力されて、白地上の文字／文字／絵柄に分離処理される。

【0017】図2は、像域分離部1の構成を示す図で、エッジ分離部11と白地分離部12と判定部13から構成されていて、図3に示すような判定結果を3値出力する。すなわち、エッジ分離がオンで、白地分離がオンのとき、白地上の文字であることを表す信号（0）を出力し、エッジ分離がオンで、白地分離がオフのとき、文字であることを表す信号（1）を出力し（実際には、絵柄中のエッジも検出される）、それ以外のときは、信号（2）を出力する。

【0018】エッジ分離は、次のようにして行う。3×3のマスキング内において、以下の条件の内一つでも満たすとき、中心画素をエッジ画素と判定する。すなわち、図4に示す4つのマスキング内（A、B、C、...は各画素値）に対して、

$$E - B \geq \text{Cont (閾値)} \&$$

$$E \geq Bk \text{ (閾値)} \&$$

$$G \geq Bk \&$$

$$H \geq Bk \&$$

$$I \geq Bk$$

あるいは

$$E - I \geq \text{Cont} \&$$

$$E \geq Bk \&$$

$$B \geq Bk \&$$

$$D \geq Bk$$

が成立すれば、中心画素をエッジ画素と判定する。なお、エッジ画素の検出は上記したものに限定されるものではなく、白地上、網点上を問わないで文字エッジを抽

出できるようなパターンを用意すればよい。

【0019】白地分離部12は、注目画素または注目画素を含む注目ブロックの周囲に白地が存在するか否かを判定するもので、図5は、白地分離部12のブロック構成図である。白地分離は次のようにして行われる。すなわち、入力画像信号をMTF補正部で鮮鋭化処理後、2値化回路によって、画像信号を所定の閾値によって白／非白に2値化し、白地画素検出回路に入力する。

【0020】図6は、白地画素検出のパターンを示し、5×5のマスキ内において、(1&2&3&4&5&6&7&8&9&10)が白地であるとき、あるいは、(6&7&8&9&10&11&12&13&14&15)あるいは、(11&12&13&14&15&16&17&18&19&20)あるいは、(16&17&18&19&20&21&22&23&24&25)あるいは、(2&7&12&17&22&3&8&13&18&23)あるいは、(3&8&13&18&23&4&9&14&19&24)が白地であるとき、中心画素を白地画素として判定する。

【0021】次いで、4×4画素を1ブロックとして、図7に示す3×1(ブロック)のマスキ内に1個以上の白地画素が存在すれば、注目ブロックを白地ブロックとする。そして、補正回路では、図8に示すように、1から14の各ブロックに白地画素が存在すれば、そのブロックを白地ブロックとし、注目ブロックを挟んで両方向に白地ブロックが存在すれば{つまり、(1|2|3|4|5|6|7)&(8|9|10|11|12|13|14)、ただし、a|bは、aとbの論理和を表す}注目ブロックを白地ブロックと判定する。

【0022】なお、上記例では、注目ブロックの左右両方向に白地が存在する場合に、白地と判定したものであるが、次式の如く、一方向に白地が存在する場合に、白地と判定することも可能である。すなわち、(1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12|13|14)である。両者の相違は、前者は、ある程度太い文字においては背景の白地を検出できない、あるいは意図的に検出しないのに対し(同時に絵柄内部の誤分離を減らすことが可能になる)、後者は文字の太さに関係なく文字周辺の白地を検出する。

【0023】上記した二つの分離処理の組み合わせによって基本的な判定が可能であるが、さらに白地上文字の分離精度を向上するために網点分離を組み合わせてもよい。図9は、網点分離処理も行う像域分離部の他の構成を示し、三つの処理(エッジ分離、白地分離、網点分離)が並列に行われ、図10に示すように、判定結果を3値出力する。なお、ここでの網点分離処理としては、例えば、電子情報通信学会論文誌 Vol. J75-D2 1992-1「文字／絵柄(網点、写真)混在画像の像域分離方法」に記載された方法を用いる。

【0024】N値化部2では、入力の多値信号xに誤差

分Eを加算した信号fを、N-1個の固定の閾値を用いてN値化する。何値にするかは出力デバイスによるが、例えば、3値化する場合は、

$f < th1$ のとき、出力0

$th1 \leq f < th2$ のとき、出力31

$th2 \leq f$ のとき、出力63

とする。

【0025】誤差バッファ5は、入力信号と出力信号の誤差(多値データ)eを、必要なライン数だけ記憶するもので、本実施例では、2ライン分の誤差バッファで構成されている。また、重み付け回路6は、図11に示すような重み係数 α_{ij} を用いて、注目画素近傍の誤差eの重み付け平均 $E(x, y)$ を求める。すなわち、 $E(x, y) = \sum \{\alpha_{ij} \cdot e(x+i, y+j)\} / \sum \alpha_{ij}$ を求め、入力信号に加算される。

【0026】選択回路3においては、像域分離部1からの判定の結果、文字エッジであるときには、黒を打つ最大値(本実施例では値63)を選択する。すなわち、像域分離部1からの信号が0(白地上の文字)か1(文字)ならば、最大値を選択し、2(絵柄)ならばN値化された出力信号yを選択する。

【0027】また、選択回路4においては、像域分離部1からの判定の結果が0であれば、すなわち、白地上の文字エッジであるという判定であれば、N値化後の出力信号yを選択し、像域分離部1からの判定の結果が1であれば、選択回路3の出力信号y'を選択し、像域分離部1からの判定の結果が2であれば、N値化後の出力信号yを選択する。

【0028】従って、上記した構成によって、基本的には、白地上の文字に対しては、図13に示した処理が施され、網点上の文字と絵柄の急勾配な部分に対しては、図14に示した誤差を考慮した処理が適応的に施されることになり、文字、絵柄共にバランスよく画質を向上させることができる。

【0029】図12は、本発明の他の実施例のブロック構成図であり、最大値63の代わりに、MTF補正後にN値化した値を用いている。本実施例では、階調数の多いプリンタで出力する場合には、例えばコントラストの少ない文字(鉛筆で書かれた文字)を、単に黒で出力するのではなく、MTF補正しているのでエッジが強調されつつ所定の濃度で出力することが可能となる。

【0030】

【発明の効果】以上、説明したように、請求項1、2記載の発明によれば、入力画像から、白地上の文字エッジに属する画素、白地上以外(網点上)の文字エッジに属する画素、さらにそれ以外の画素を判定し、判定されたそれぞれの画素に対して異なった処理を施しているの、再生画質を向上させることができる。

【0031】請求項3記載の発明によれば、分離を精度

よく行うことが可能な白地上の文字エッジに属する画素領域に対しては、周囲とテキスチャのギャップを考慮することなく、解像度を重視した処理を施し、精度よく分離できない、網点上の文字エッジと絵柄中のエッジに属する画素領域に対しては、周囲とテキスチャのギャップを考慮しつつ、なおかつ所定レベルの解像度を重視した処理を施し、それ以外の画素領域に対しては、階調性を保存した処理を施しているの、画質の向上が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例のブロック構成図である。

【図2】像域分離部の構成を示す図である。

【図3】像域分離部における判定結果を示す図である。

【図4】エッジ分離のためのパターン例を示す図である。

【図5】白地分離部の具体的な構成を示す図である。

【図6】白地画素検出のパターンを示す図である。 *

* 【図7】膨張マスクを示す図である。

【図8】補正処理用マスクを示す図である。

【図9】像域分離部の他の実施例である。

【図10】他の像域分離部における判定結果を示す図である。

【図11】重みマスクの例を示す図である。

【図12】本発明の他の実施例の構成を示す図である。

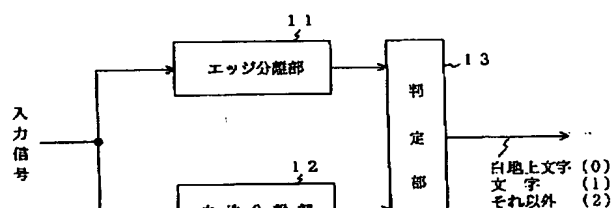
【図13】誤差を考慮しない場合の画像処理装置の構成を示す図である。

10 【図14】誤差を考慮した場合の画像処理装置の構成を示す図である。

【符号の説明】

- 1 像域分離部
- 2 N値化回路
- 3、4 選択回路
- 5 誤差バッファ
- 6 重み付け回路

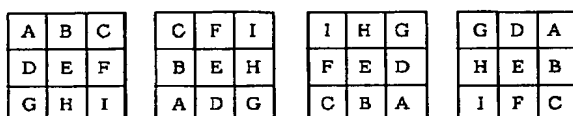
【図2】



【図3】

エッジ分離	白地分離	総合判定 (像域)
エッジ	白地	白地上の文字 (0)
エッジ	非白地	文字 (1)
非エッジ	Don't care	絵柄 (2)

【図4】



【図11】

1	2	4	2	1
2	4	x		

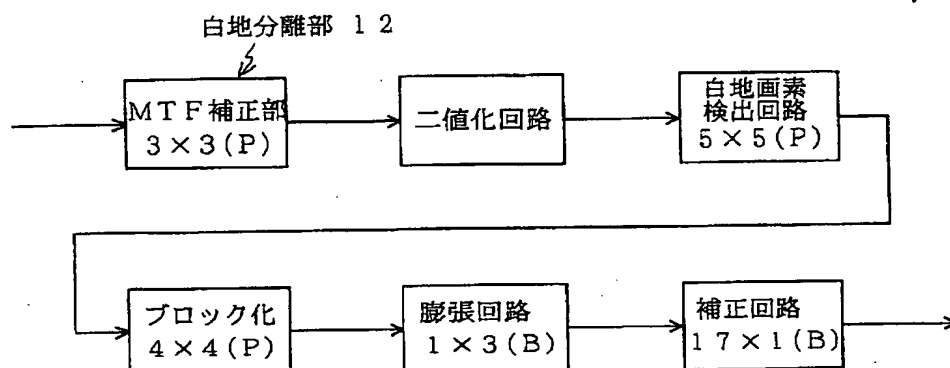
x:注目画素

【図6】

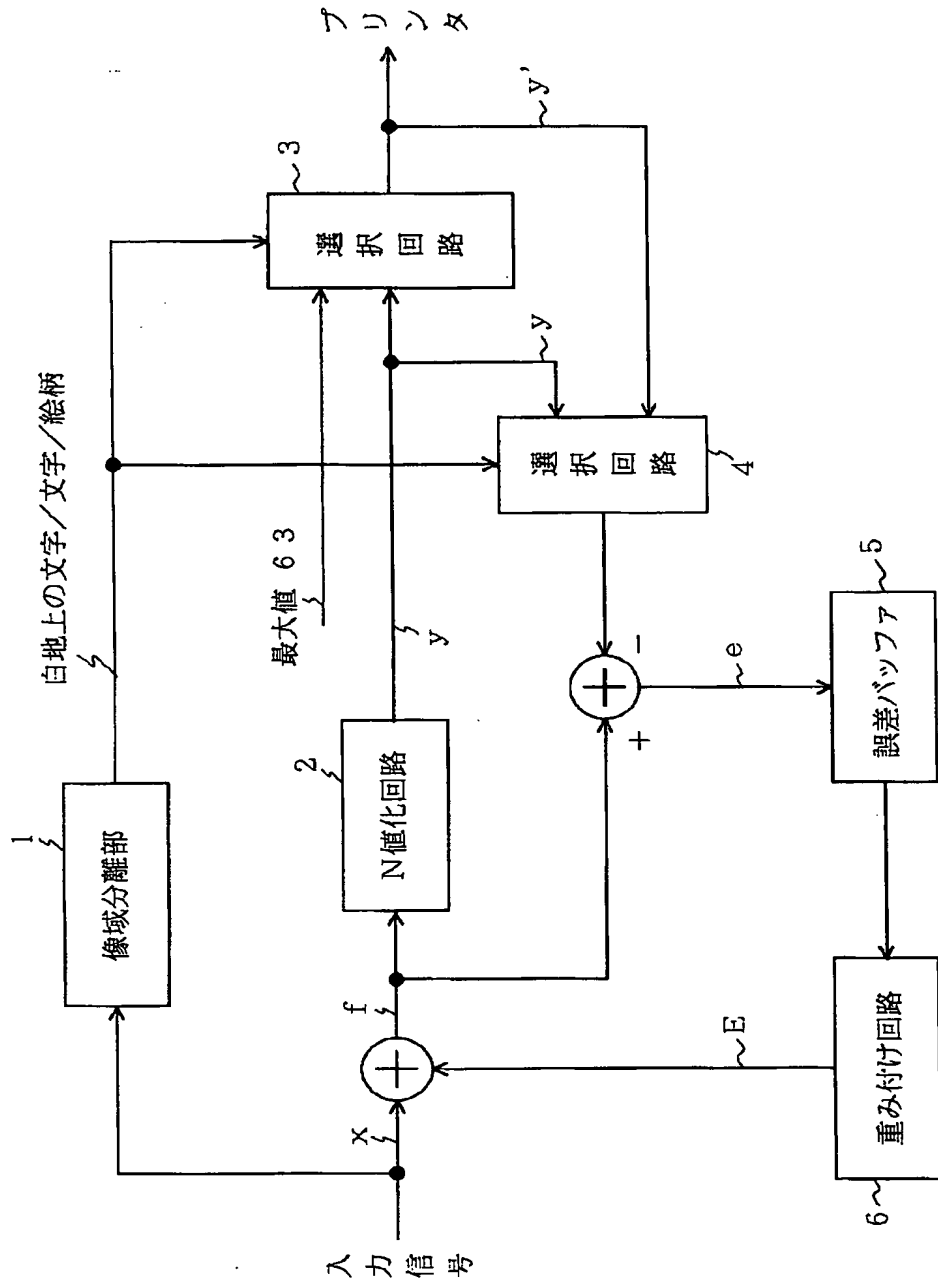
白地画素検出パターン

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20
21	22	23	24	25

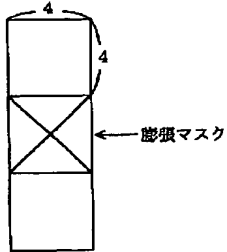
【図5】



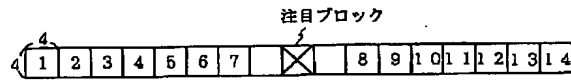
【図1】



【図7】



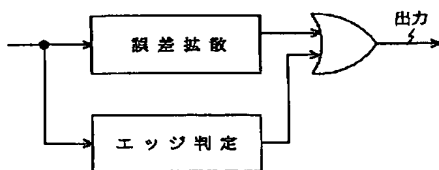
【図8】



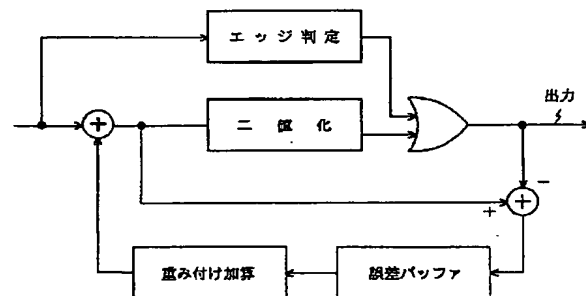
【図10】

エッジ分離	白地分離	網点分離	総合判定 (信号)
エッジ	白 地	非網点	白地上の文字 (0)
エッジ	上記以外の白地分離と網点分離結果の組合せ		文 字 (1)
非エッジ	Don't care	Don't care	絵 柄 (2)

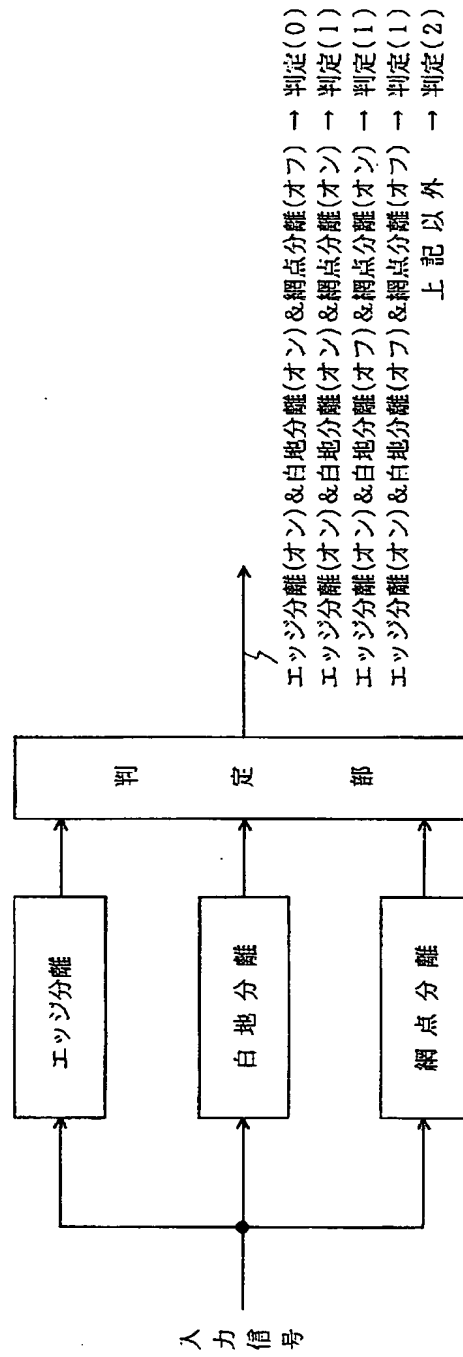
【図13】



【図14】



【図9】



【図12】

